

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

## **IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
Please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

**THIS PAGE BLANK (USP10)**

00P 22688

5



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Übersetzung der  
europäischen Patentschrift

51 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
A 61 J 7/04

85

87 EP 0 589 608 B 1

10 DE 693 11 658 T 2

DE 693 11 658 T 2

- 21 Deutsches Aktenzeichen: 693 11 658.7
- 85 Europäisches Aktenzeichen: 93 307 247.2
- 86 Europäischer Anmeldetag: 14. 9. 93
- 87 Erstveröffentlichung durch das EPA: 30. 3. 94
- 87 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: 18. 6. 97
- 47 Veröffentlichungstag im Patentblatt: 3. 9. 98

<p>③⑩ Unionspriorität:</p> <table><tr><td>944462</td><td>14. 09. 92</td><td>US</td></tr><tr><td>953691</td><td>28. 09. 92</td><td>US</td></tr></table>	944462	14. 09. 92	US	953691	28. 09. 92	US	<p>⑦② Erfinder:</p> <p>Otis, Alto B., San Francisco, California 94114, US; Ingram, Darrell, Palo Alto, California 94301, US; Papanek, Tom, Menlo Park, California 94025, US</p>
944462	14. 09. 92	US					
953691	28. 09. 92	US					
<p>⑦③ Patentinhaber:</p> <p>Apria Healthcare, Inc., Menlo Park, Calif., US</p>							
<p>⑦④ Vertreter:</p> <p>Rechts- und Patentanwälte Lorenz Seidler Gossel, 80538 München</p>							
<p>⑧④ Benannte Vertragsstaaten:</p> <p>BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LI, NL, SE</p>							

54 Kontaktloses Übertragungssystem

DE 693 11 658 T 2

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patentamt inhaltlich nicht geprüft.

## APREX CORPORATION

Die Erfindung befaßt sich mit einem kontaktlosen Verbindungssystem und einem Verfahren zur Übermittlung digitaler Information zwischen einer tragbaren Datensammeleinheit und einer Daten verwertenden Vorrichtung.

- 5 In einer bevorzugten Ausführungsform wird das System und das Verfahren für die Übermittlung von einem die Daten eines Medikamentenverabreichungsvorgangs sammelnden Monitors zu einem Lese-Displaycomputer/Terminal eingesetzt. Der Medikamentenverabreichungsmonitor dient dazu, Daten  
10 zu sammeln, die die Befolgung eines Medikamentendosierungsschemas durch einen Patienten betreffen und/oder zum Sammeln von dem Patienten eigenen oder von ihm eingegebenen Daten, die den Zustand des Patienten oder sein Befolgen betreffen, und diese Daten werden zu  
15 einer Einheit übertragen, wo sie gelesen oder angezeigt oder in anderer Weise verwendet werden können. Außerdem kann die kontaktlose Verbindung zur Speisung der tragbaren Einheit oder zum Senden anderer Signale zwischen den Einheiten dienen.

20

- Früher wurde in FR-A-2648932 ein allgemeines Kommunikationssystem zur Eingabe, zum Empfang und zur Übertragung von Information beschrieben. Darin wird die Verwendung eines Zentralcomputers beschrieben, der mit  
25 speziellen Terminals oder in Wirklichkeit mit Telefonen eines Telefonnetzwerks verbunden ist. Tragbare Gehäuse mit Speicherkarten dienen zum Senden und zum Empfang von Informationen zu und von dem Zentralcomputer. Dies läßt sich durch optische Übertragung mit den spezialisierten  
30 Terminals oder durch akustische Übertragung mit dem Telefon erreichen.

- Im gesamten Gesundheitswesen wächst die Erkenntnis, daß die Information über die Befolgung eines Medikamentendosierungsschemas seitens des Patienten wichtig ist. Das  
35

Verständnis, ob die Medikamentenverabreichung zeitrichtig erfolgte, erleichtert die richtige Diagnose des Krankheitszustandes. Dadurch wird auch das Verständnis der Wirkung des Arzneimittels erleichtert.

5

Es sind bereits viele Vorrichtungen vorgeschlagen worden, die Einnahmemuster, die eine Medikamentendosierung für einen Patienten betreffen, überwachen.

- 10 US-A-4725997, auf der die Oberbegriffe der beiliegenden Patentansprüche 1 und 25 beruhen, beschreibt eine Dosierungseinrichtung, die aktiv die Muster kontrolliert, in denen eine oder mehrere pharmazeutische Zubereitungen einem Patienten verabreicht werden. Die Einrichtung ist  
15 mit Information programmiert, die ein Anfangsdosierungsschema betrifft, und überwacht Abweichungen von diesem Dosierungsschema. Dabei ist ein Datenzugangsport vorgesehen, durch das Programmierinformation der Einrichtung einspeisbar ist und das einen Zugriff zu den in der  
20 Einrichtung gespeicherten Daten liefert.

Andere Beispiele solcher System werden beschrieben in:

- US-Patent 4 695 954, erteilt am 22. September 1987  
25 an Robert J. Rose et al.;

US-Patent 4 674 652, erteilt am 23. Juni 1987 an Edward M. Aten et al.;

US-Patent 4 662 537, erteilt am 5. Mai 1987 an James L. Wolf et al.; und

- 30 US-Patent 4 616 316, erteilt am 7. Oktober 1986 an John A. Hanpeter et al..

Dies sind repräsentative Beschreibungen von Vorrichtungen, die Arzneimittelverabreichungsinformation sammeln.

35

In diesen im Stand der Technik bekannten Vorrichtungen hat man gewöhnlich einen Takt, der ein Echtzeitsignal

oder ein eine vergangene Zeit angegebendes Signal erzeugt, irgendeinen Schalter, der ein Signal abgibt, sobald eine Medikamentendosis eingenommen wird, und einen Speicher, der elektronisch die Zeit aufzeichnet, zu der jedes  
5 Medikamentendosisignal empfangen wird. Bei diesen Vorrichtungen kann der Mechanismus häufig dem Behälter für die Medikamentenverabreichung selbst zugeordnet sein. Dies bietet Vorteile für die Tragbarkeit und die einfache Anwendung durch den Patienten.

10

Die Tatsache, daß Daten über die Befolgung der Medikation in einen Speicher gespeichert werden, bedeutet, daß das Gerät in irgendeiner Weise ablegbar und sein Speicher auslesbar sein muß. Dadurch erhält die den Gesundheits-  
15 prozeß überwachende Pflegeperson oder auch der Patient selbst Zugang zu der im Speicher enthaltenen Information. Dieser Zugangsbedarf bedeutet, daß es einen Datencode irgendeiner Art in dem Medikamentenverabreichungsmonitor geben muß. Das Datenport dient zum Zugang zu der im  
20 Speicher des vom Patienten getragenen Geräts gespeicherten Information und kann auch zur Eingabe von Information in das Gerät dienen. Beispiele von Informationen, die dem Gerät eingegeben werden können, beinhalten ein gewünschtes oder gefordertes Dosierungsschema. Das vom  
25 Patienten getragene Gerät kann diese Information dazu verwenden, Warnsignale in geeigneten Zeitintervallen zu aktivieren. Die Information kann auch allgemeine Befehle oder dergleichen für das Gerät betreffen, damit es dem Patienten die Medikamenteneinnahmezeiten anzeigt. Eine  
30 Erläuterung dieser Anzeigetypen ist im oben erwähnten US-Patent 4 725 997 enthalten, auf das hier bezug genommen wird.

Bislang hatte dieses Datenport in der Medikamenten-  
35 einnahmeereignis-Überwachungseinheit die Form eines Steckerkörpers mit mehreren Anschlüssen. Allerdings kann auf diesem Gebiet ein Steckerkörper Nachteile haben. Zum

einen kann der Steckerkörper kurzgeschlossen werden, wenn er naß wird, was in Badezimmern und Küchen der Fall sein kann. Zum anderen kann er von Krümeln besonders aus Tablettenbehältern verstopft werden, die häufig in Taschen oder Geldbörsen getragen werden. Außerdem besteht die Möglichkeit der Fehlbenutzung und der Zerstörung während des Ein- und Aussteckens des Steckerkörpers, da diese Geräte typischerweise ziemlich klein sind und deshalb der Steckerkörper miniaturisiert ist. Dadurch hat sich der Bedarf an einer Vorrichtung und einem Verfahren ergeben, um schnell und genau ein Datenübertragungsport in das und aus dem tragbaren Datensammelgerät zu erzielen. Dieser Bedarf besteht bei vielen Anwendungen. Diese enthalten die Übertragung digitaler Information in und aus Zeituhren, Digitalrekordern und dergleichen. Ein verbessertes Port in tragbaren Datensammeleinheiten kann auch für die Einspeisung der Speiseleistung in das Gerät vorteilhaft sein.

Gemäß dieser Erfindung wird ein digitales Datenkommunikationssystem erreicht, das aufweist:  
eine tragbare Datensammeleinheit, die digitale Datensammelt, speichert und überträgt, die sich auf das Auftreten von Einnahme-Ereignissen verordneter Arzneimittel beziehen, wobei die Datensammeleinheit aufweist:

ein erstes Gehäuse;  
eine Einrichtung, die die Digitaldaten sammelt, die sich auf das Auftreten der Einnahmeereignisse und Zeiten der Ereignisse beziehen;

einen Speicher, der die gesammelten Digitaldaten speichert; und

eine Einrichtung, die die gesammelten Digitaldaten aus dem Speicher wieder auffindet und aus den wieder aufgefundenen Daten ein erstes elektrisches Signal erzeugt; und

eine Datenempfangseinheit, die eine Einrichtung enthält, die eine digitale Datenverbindung zwischen der

tragbaren Datensammeleinheit und der Datenempfangseinheit herstellten kann, wobei die Datenempfangseinheit aufweist:

ein zweites Gehäuse und

5 eine Einrichtung, die erste von der Datensammeleinheit empfangene Digitaldaten dazu verwendet, das Auftreten der Einnahmeereignisse abzuschätzen; dadurch gekennzeichnet, daß

das digitale Datenkommunikationssystem kontaktlos ist;

10 die Datensammeleinheit eine erste Induktionsspule aufweist, die sich im ersten Gehäuse befindet und mit der Wiederauffindungseinrichtung verbunden ist und die das erste elektrische Signal in ein erstes elektromagnetisches Signal umsetzt; und

15 die Datenempfangseinheit eine zweite Induktionsspule aufweist, die sich im zweiten Gehäuse befindet und zum Erfassen des ersten elektromagnetischen Signals positioniert ist, wenn sich die Datensammeleinheit in Betriebsnähe zur Datenempfangseinheit befindet und die  
20 das erfaßte erste elektromagnetische Signal in ein zweites elektrisches Signal umsetzt; und

eine Einrichtung, die das zweite elektrische Signal in das erste empfangene Digitalsignal umsetzt.

25 Das System kann auch für eine Kommunikation zwischen der Datensammeleinheit und der Datenempfangseinheit in zwei Richtungen eingerichtet sein, wobei die Datenempfangseinheit außerdem eine Einrichtung aufweist, die ein drittes elektrisches Signal der zweiten Induktionsspule  
30 zuleitet, um ein zweites elektromagnetisches Signal in der zweiten Induktionsspule zu erzeugen, das zweite elektromagnetische Signal durch die erste Induktionsspule erfaßt werden kann, wenn die Datensammeleinheit und die Datenempfangseinheit sich in operativer Nähe zueinander  
35 befinden, so daß die erste Induktionsspule als eine Einrichtung zur Umsetzung des zweiten elektromagnetischen Signals in ein viertes elektrisches Signal dient; und



die Datensammeleinheit außerdem eine Einrichtung aufweist, die das vierte elektrische Signal verwendet.

Gemäß der Erfindung ist auch ein Verfahren zur Daten-  
5 kommunikation zwischen einer ein Arzneimittelaufnahme-  
ereignis Überwachenden Einheit, die Digitalsignale  
erzeugen und speichern kann, die sich auf die Zeiten  
beziehen, an denen Einnahmeereignisse stattfinden und  
einer Datenempfangseinheit erzielt, die die von der  
10 Einnahmeereignis-Überwachungseinheit gesammelten Digital-  
daten verwenden kann, wobei das Verfahren folgende  
Schritte enthält:

Erzeugung der sich auf die Einnahmeereignisse und  
die Zeiten, an denen sie auftreten, beziehenden Digital-  
15 daten;

Speichern der Digitaldaten in einem Speicher in der  
Einnahmeereignis-Überwachungseinheit;

Wiederauffinden der Digitaldaten aus dem Speicher;

Empfangen der Digitaldaten in der Datenempfangs-  
20 einheit; und

Verwenden der empfangenen Digitaldaten in der  
Datenempfangseinheit; dadurch gekennzeichnet, daß

das Verfahren für eine kontaktlose Datenübertragung  
eingerichtet ist und folgende weitere Schritte aufweist:

25 Umsetzen der Digitaldaten in ein elektromagnetisches  
Signal unter Verwendung einer in der Einnahmeereignis-  
Überwachungseinheit vorhandenen ersten Induktionsspule;

Empfangen des elektromagnetischen Signals unter  
Verwendung einer zweiten Induktionsspule, die in der  
30 Datenempfangseinheit liegt, wobei die erste Induktions-  
spule und die zweite Induktionsspule in ihren jeweiligen  
Einheiten so positioniert sind, daß, wenn diese Einheiten  
in operativer Nähe zueinander plazierte sind, die zweite  
Induktionsspule das elektromagnetische Signal von der  
35 ersten Induktionsspule erfaßt;

Umsetzen des elektromagnetischen Signals in ein  
elektrisches Signal in der zweiten Induktionsspule; und

Umsetzen des elektrischen Signals in die empfangenen Digitaldaten.

5 Eine bi-direktionale, kontaktlose Datenkommunikation kann zwischen der Einnahmeereignis-Überwachungseinheit und der Datenempfangseinheit stattfinden, wobei das Verfahren außerdem folgende Schritte enthält:

Erzeugung digitaler Information in der Datenempfangseinheit, die zur Einnahmeereignis-Überwachungseinheit zu  
10 senden ist;

Umsetzen der Digitalinformation in ein zweites elektromagnetisches Signal unter Verwendung der zweiten Induktionsspule,

Empfangen des zweiten elektromagnetischen Signals in  
15 der ersten Induktionsspule und

Umsetzen des zweiten elektromagnetischen Signals in der ersten Induktionsspule in empfangene Digitalinformation; und

Verwenden der empfangenen Digitalinformation in der  
20 Einnahmeereignis-Überwachungseinheit.

Die Datensammeleinheit kann zusätzlich Mittel zum induktiven Empfang von Speiseleistung für die Datensammeleinheit in Form induktiv Übertragener  
25 elektrischer Energie aufweisen.

Diese Erfindung wird weiterhin unter Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen beschrieben, die zeigen:

Fig. 1 ein schematisches Blockschaltbild einer  
30 Ausführungsform des Datenkommunikationssystems dieser Erfindung;

Fig. 2 ein schematisches Blockschaltbild eines zweiten für die Übertragung in zwei Richtungen eingerichteten Datenkommunikationssystems in Übereinstimmung mit  
35 dieser Erfindung, bei dem die Datensammeleinheit als Medikamentenverabreichungsbehälter gestaltet ist, der zur

Überwachung der Befolgung der Dosierungsvorschrift durch den Patienten eingerichtet ist;

Fig. 3 ein schematisches Schaltbild einer Ausführungsform der Schnittstelle zwischen Datenempfangs- und Datensammeleinheit des Systems;

Fig. 4 eine Veranschaulichung der zwei Arten von Informationspaketen, die in dem Kommunikationssystem verwendet werden;

Fig. 5 ein Flußdiagramm der Tätigkeiten beim Senden der Datenempfangseinheit, welches die Initiierung der Informationsübertragung zwischen der Datenempfangseinheit und der Datensammeleinheit veranschaulicht; und

Fig. 6 ein Übertragungsempfangs-Flußdiagramm, das ein Monitorpaket-Übertragungsprotokoll der Datensammeleinheit veranschaulicht.

Fig. 1 veranschaulicht eine erste bevorzugte Ausführungsform 10 des Datenkommunikationssystems der Erfindung. Das System 10 enthält eine ein Medikamenteneinnahmeereignis überwachende Datensammeleinheit 20 und eine Datenempfangseinheit 60. Die Datensammeleinheit 20 enthält einen Mikroprozessor 102, der mit einem Takt 104 gekoppelt und bi-direktional mit einem Speicher 106 derart verbunden ist, daß Information vom Mikroprozessor 102 in den Speicher 106 eingespeichert und vom Mikroprozessor 102 aus dem Speicher 106 gelesen werden kann. Der Mikroprozessor 102 ist auch mit einem Ereignisdetektor 108 verbunden, der Medikamenteneinnahmeereignisse überwacht, und der entsprechende Operationen auf die vom Detektor 108 erzeugten Ereigniserfassungssignale so ausführt, daß auf diesen Signalen beruhende Daten erzeugt und im Speicher 106 gespeichert werden können. Die Schnittstelle zwischen dem Ereignisdetektor 108 und dem Mikroprozessor 102 kann interrupt- und/oder abfrageorientiert sein.

Zumindest ein Typ eines Medikamenteneinnahmeereignisses wird eine Sammlung von Daten seitens der Datensammleinheit 20 auslösen. Ein Ereignistyp könnte sich direkt auf das Einnahmeereignis beziehen - z.B. auf das Öffnen  
5 des Medikamentenbehälters als Anzeige, daß eine Medikamentendosis eingenommen wurde. In diesem Fall kann der Ereignisdetektor 108 ein Schalter oder eine gleichartige Vorrichtung sein, die ein die Erfassung dieses Ereignisses angegebendes Signal sendet. Andere bemerkens-  
10 werte Ereignisse können von Patienten ausgelöst werden und die zeitliche Befolgung eines irgendwie gearteten Dosierungsschemas angeben. Noch andere Ereignisse können die Überwachung der vom Patienten eingenommenen Medikamentenmenge gestatten oder das Auftreten einer  
15 bestimmten Situation anzeigen, für die der Patient aufgefordert wurde, einen Ereignisschalter zu aktivieren, d.h. manuell ein Datensignal zu erzeugen. Sämtliche derartige Ereignisse können von geeigneten Mitteln 108 mit dem vom Mikroprozessor 102 überwachten Erfassungssignal  
20 erfaßt werden. Jedes Mal, wenn der Ereignisschalter 108 aktiviert wird, startet der Mikroprozessor 102 das Sammeln digitaler Daten, die das Ereignis betreffen, z.B. der Zeit, zu der das Ereignis stattfand, wie sie durch den Takt 104 angegeben wird, und speichert  
25 diese Daten im Speicher 106.

Der Mikroprozessor 102 ist auch mit einem Ereignisschalter 110 und einem Induktor 112 verbunden. Immer, wenn der Ereignisschalter 110 ein zweites Ereignis  
30 erfaßt, z.B. eine manuelle Schalterbetätigung oder ein geeignetes Signal, gibt er an den Mikroprozessor 102 ein Signal zu dessen Funktionsänderung ab, so daß dieser im Speicher 106 gesammelte Daten liest und diese in Form eines Stroms digitaler elektrischer Impulse an die  
35 Induktorspule 112 liefert. Der Impulsstrom kann der digitale Datenstrom vom Speicher 102 selbst oder ein in seinen Leistungskennwerten geändertes Signal sein, um

dadurch die Induktorspule 112 effektiv anzusteuern. Die Induktorspule 112 setzt den elektrischen Impulsstrom in eine entsprechende Folge elektromagnetischer Signale um.

5 Wenn die Datensammeleinheit 20 und die Datenempfangs-/Verwendungseinheit 60 in Betriebsnähe zueinander gebracht werden, kann die Einheit 60 die von der Induktorspule 112 erzeugten elektromagnetischen Signale erfassen. Die Induktorspule 112 ist in der Nähe einer Außenwand 116  
10 eines Gehäuses 114 untergebracht. Wenn sich die Induktorspule 112 in der Nähe der Induktorspule 134 der Datenempfangseinheit 60 befindet, können die von der Induktorspule 112 erzeugten elektromagnetischen Signale von der Induktorspule 134 erfaßt und in eine Folge  
15 elektrischer Impulse umgesetzt werden, die einem Mikroprozessor 136 und schließlich der Datenverwendungseinheit 138 eingegeben werden. Die Einheit 138 kann eine Anzeige, ein Drucker, ein Speicher, eine Datenanalyse ausführende Einheit, eine Datenbehandlungseinheit, eine  
20 Datenübertragungseinheit für die Übertragung der empfangenen Daten an andere Vorrichtungen oder eine andere Vorrichtung zur Behandlung der empfangenen Daten sein. Die Induktorspule 134 befindet sich in der Nähe der Wand 130 des Gehäuses 132 der Datenempfangseinheit 60.

25

Das eben beschriebene System ist ein Ein-Richtungs-System. D.h., daß die Information in der Einheit 20 gesammelt und dann der Einheit 60 zugeführt wird, wo sie angezeigt oder anderweitig verwendet wird.

30

In Fig. 2 ist ein Kommunikationssystem 12 gezeigt. Dieses System 12 ist ein Zwei-Richtungs-System, das aus einer Datensammeleinheit 22 und einer Datenempfangseinheit 62 besteht. Die Datensammeleinheit 22 ist als ein  
35 Medikamentenbehälter 213 mit einer Kappe 214 gestaltet. Die Kappe 214 hat eine obere Fläche, die eine Wand 216

aufweist. Gewinde 218 und 220 halten die Kappe 214 am Behälter 213.

In Fig. 2 ist der Behälter 213 in umgekehrter Ausrichtung  
5 gezeigt. Die Datensammelordnung der Datensammeleinheit  
22 enthält einen Mikroprozessor 202, einen Takt 204 und  
einen Speicher 206. Ein Ereignisschalter 208 ist ein  
Mikroschalter, der so gelegen ist, daß er immer dann  
10 schaltet, wenn die Kappe 214 vom Behälter 213 abgenommen  
wird. Ein Signal vom Schalter 208 wird dem Mikroprozessor  
202 in Korrelation mit einer vom Takt 204 erzeugten  
Tageszeit oder einem Wert, der eine vergangene Zeit  
angibt, zugeführt und dem Speicher 206 in Form von  
15 Digitaldaten eingespeist. Dies ergibt einen Datensatz im  
Speicher 206 bezüglich des Zeitpunktes, an dem ein  
Patient durch Abnehmen der Kappe des Medikamenten-  
behälters eine Medikamentendosis einnahm.

In voreingestellten Intervallen oder auf Anforderung,  
20 z.B. durch ein Ereignissignal von einem Schalter 215,  
oder auf Anforderung durch ein Signal von der  
Datenempfangseinheit 62 liest, wie nachstehend beschrie-  
ben wird, der Mikroprozessor 202 Daten aus dem Speicher  
206 aus und gibt diese durch einen Datenschalter 211 an  
25 eine Induktorspule 212. Die der Induktorspule 212 als  
elektrische Impulsfolge zugeführten Daten werden in eine  
elektromagnetische Impulsfolge umgewandelt. Diese kann  
von einer entsprechenden Induktorspule 234 in einer in  
einem Gehäuse 230 enthaltenen Datenempfangseinheit 62  
30 erfaßt werden, die ihrerseits eine elektrische Impuls-  
folge erzeugt. Diese empfangenen Impulse gehen durch  
einen "Empfangs/Sende"-Schalter 235 in einen Mikro-  
prozessor 236 und danach zu einer die Daten verwendenden  
Einheit 238, das ist ein Drucker, ein Speicher, ein  
35 Display, ein Prozessor zur Analyse oder Berechnung von  
Prozessen usw.. Der Schalter 235 ist ein Zwei-Stellungs-  
Schalter und verbindet die Induktorspule 234 innerhalb

eines Stromkreises zum Empfang von Impulsen von der Induktorspule 212 oder umgekehrt zum Senden von Impulsen zur Induktorspule 212. Die Datensammeleinheit 62 enthält einen gleichartigen "Sende/Empfangs"-Schalter 211 zum  
5 Umschalten der Funktion ihrer Induktorspule 212.

Zusätzlich kann die Datensammeleinheit 22 auch andere Funktionseinheiten, wie z.B. ein Display oder eine Alarmvorrichtung 250 enthalten, die mit dem Mikro-  
10 prozessor 202 gekoppelt sind. Die Alarmvorrichtung 250 kann so gestaltet sein, daß sie aufmerksamkeitserregende Signal abgibt, wenn eine Medikamentendosis eingenommen werden soll. Die Vorrichtung 250 kann ein Display oder  
15 eine Ansage sein, die dazu eingerichtet ist, dem Patienten Information bezüglich des Dosierungsschemas zu liefern. Diese anzuzeigenden oder auf andere Weise zu verwendenden Teile der Information können in einer Ausführung über längere Zeit hinweg im Speicher 206 oder  
20 in einem anderen Speicher in der Einheit 22 gespeichert sein. Diese Information kann periodisch vom Speicher 206, bewirkt durch den Mikroprozessor 202 und den Takt 204, abgerufen werden.

Diese Information kann auch aus dem Speicher 206 auf der  
25 Grundlage digitaler Befehle abgerufen werden, die der Einheit 22 über den Zwei-Richtungs-Kommunikationskanal von der Einheit 62 gesendet wurden. Sie kann auch gespeicherte veränderliche Information sein, die gemäß  
30 von der Datenempfangseinheit 62 erzeugten digitalen Befehlen verändert und verwendet werden kann. Sie kann auch Information darstellen, die auf digitalen Signalen beruht, die der Einheit 22 von der Einheit 62 übertragen wurden. In diesem Zwei-Weg-Verbindungskanal werden die Informationen oder die Signale über den Schalter 235, die  
35 Induktorspule 234 zur Induktorspule 212 und somit zum Mikroprozessor 204 und zum Speicher 206 der Datensammeleinheit 22 übertragen. In dieser Ausführungsform

kann die Datenverwendungseinheit 62 eine Datenerzeugungsvorrichtung 252, wie z.B. eine Tastatur, einen Speicher oder eine andere Informationsquelle enthalten, die Information dem Mikroprozessor 236 und von dort dem in  
5 Sendeposition stehenden Schalter 235 und der Induktorspule 234 zur Übertragung zuführt.

Statt einem Schalter 215 können auch andere Mittel dazu dienen, den Prozessor 202 zum Senden von Daten an die  
10 Datenempfangseinheit 62 in einem bidirektionalem System zu starten. Solche Mittel können irgendwelche Qualifikationsmittel enthalten, die die Aktivierung des Prozessors 202 nur gestatten, wenn die Datensammeleinheit 22 operativ nahe genug an der Datenempfangseinheit 62  
15 liegt.

In der bevorzugten eben beschriebenen Anwendung wird diese Erfindung in einem Medikamenteneinnahmeereignis-Überwachungssystem eingesetzt. Die Datensammelfunktion  
20 wird in einem Medikamentenbehälter ausgeführt, entweder in der dargestellten Kappe oder woanders im Körper der Vorrichtung. In Fig. 2 ist die Datensammeleinheit durch einen Tablettenbehälter 213 mit einer Schraubkappe 214 dargestellt. Andere Medikamentenbehälter können in  
25 gleicher Weise für das Sammeln der die Medikamenteneinnahme betreffenden Daten eingerichtet sein. Ein Behälter für flüssige Medikamente kann einen Tropfenzähler oder eine Medikamentenpumpe enthalten, die einen Schalter aktivieren, der ein Signal erzeugt, sobald und  
30 je nachdem wieviel Medikament verabreicht wurde. Die Datensammeleinheit kann ein Inhalationsgerät, ein Tablettenspender mit Tablettenauswerfer, eine Blisterpackung für Tabletten oder eine Einfunktionsvorrichtung zur Anzeige von Information oder Aufzeichnung  
35 medizinischer Ereignisse, wie z.B. von Nebenwirkungen, klinischen Symptomen, klinischen Ereignissen usw., sein.



In dieser Ausführungsform kann, wenn der Patient einen Medikamentenbehälter empfängt, die Datensammelvorrichtung aktiviert werden, und sie kann während der Dauer des Dosierungsschemas Information über die Befolgung des geforderten Dosierungsschemas durch den Patienten sammeln. Später, z.B. beim Arztbesuch oder wenn der Medikamentenbehälter neu gefüllt wurde, kann der Medikamentenbehälter in ein Lesegerät gelegt werden, so daß seine Induktorspule 212 neben die entsprechende Spule 234 in der Datenempfangseinheit zu liegen kommt. Ein Datenberichtsignal wird von der Datenempfangseinheit an den Mikroprozessor der Datensammeleinheit ausgegeben, und die Pflegeperson wird dann die im Speicher der Datensammeleinheit gesammelte Information bekommen. Systemabhängig könnte dies eine Löschung der Daten im Speicher mit sich bringen, oder alternativ könnte, wenn genügend Speicherkapazität zur Verfügung steht, die Information im Speicher in dem Behälter verbleiben, bis sie später gelöscht würde. Die auf diese Weise in der Datenempfangseinheit 62 aufgenommene Information könnte ausgedruckt werden, so daß die Befolgung des Dosierungsschemas überprüft werden könnte. Sie könnte aber auch zum gleichen Zweck angezeigt werden oder dergleichen. Zusätzlich würde, wenn die Vorrichtung der Pflegeperson zur Verfügung stünde, die Neuprogrammierung des Datensammelteils unter Verwendung der Zwei-Richtungs-Verbindung möglich. Auf diese Weise kann ein neues Dosierungsschema eingegeben werden, das zur Ansteuerung einer ggfls. in der Datensammeleinheit vorhandenen Alarm- oder Ansagevorrichtung verwendet werden kann. Zusätzlich können andere Befehle in den Speicher 206 geladen und später dem Patienten geliefert werden.

Ein Beispiel einer geeigneten elektrischen Schaltung zur Ausführung der Erfindung ist in Fig. 3 gezeigt. Fig. 3 ist ein schematisches Blockschaltbild einer Verbindungsschnittstellenschaltung, die zur Errichtung einer

- Zwei-Richtungs-Verbindung zwischen einer Datensammereinheit 301 und einer Datenempfangseinheit 303 dieser Erfindung verwendet werden kann. Diese Anordnung enthält eine Induktorspule 300 der Datensammereinheit 301 und
- 5 eine Induktorspule 322 der Datenempfangseinheit 303. Wenn Daten von der Datensammereinheit 301 zur Datenempfangseinheit 303 übertragen werden, erzeugt die Induktorspule 300 ein magnetisches Feld, das von der in operativ naher Distanz von etwa 0 bis 0,5 Zoll befindlichen
- 10 Induktorspule 322 erfaßt wird. Bei der Übertragung von Daten von der Datenempfangseinheit 303 zur Datensammereinheit 301 erzeugt die Induktorspule 322 ein elektromagnetisches Feld, das von der Induktorspule 300 im selben Abstand erfaßt wird. Zur Verringerung des
- 15 Leistungsbedarfs in der Datensammelvorrichtung 301 wird ein Betrieb in zwei Betriebsarten verwendet: eine Kommunikationsbetriebsart und eine Warte- und Datensammelbetriebsart. Alle Kommunikationsvorgänge werden von der Datenempfangseinheit 303 aktiviert. Die erste
- 20 Übertragung von 303 enthält die Aktivierung der Sendeinduktorspule 322 für die Zeitdauer von vier Befehlsbitzellen und ermöglicht dadurch, daß die Empfangsschaltung der Datensammelvorrichtung 301 einschwingt oder sich beruhigt. Nach Übertragung des
- 25 letzten Pakets bleibt die sendende Induktorspule 322 für drei Befehlsbitzeiten aktiviert, was von der Überwachungsvorrichtung 301 als Paketendesignal interpretiert wird.
- 30 Das beim Erfassen einer Veränderung im elektromagnetischen Feld durch die Induktorspule 322 der Datenempfangseinheit 303 erzeugte Signal wird einem Differenzverstärker 304 eingespeist. Das Wechselstromausgangssignal des Verstärkers 304 wird einem Verstärker 307
- 35 zugeführt. Die Wechselstromkomponente des Ausgangssignals des Verstärkers 307 wird einer dynamischen Schwellenwertschaltung 309 zur Erzeugung einer Bezugsspannung 312

zugeführt. Die Bezugsspannung 312 fluktuiert mit der Amplitude des empfangenen verstärkten Signals und ändert die Empfindlichkeit des Verstärkers 313 in Übereinstimmung mit dem empfangenen Signal. Das Ausgangssignal des Verstärkers 313 erzeugt das geeignete Binärlogikpegelsignal 315. Das Datensignal 315 wird mit der negativen Flanke durch den Mikroprozessor der Datenempfangseinheit 303 abgetastet. Diese Anordnung von Verstärkern wandelt somit einen in der Induktorspule 322 induzierten Strom von elektromagnetischen Impulsen in einen Datenimpulsstrom um.

Wenn Information von der Datensammeleinheit 301 zur Datenempfangseinheit 303 übertragen wird, wird die Induktorspule 300 mit vom Mikroprozessor der Datensammeleinheit 301 gesteuerten Stromimpulsen angesteuert. In der Empfangsschaltung der Datenempfangseinheit 303 verbindet ein Signal COM-RCV-Enable\* auf der Leitung 311 die Induktorspule 322 über eine geschaltete Sende-Rauschunterdrückungsschaltung 323 mit dem Empfangsverstärker 304. Die Sende-Rauschunterdrückungsschaltung 323 koppelt die Eingänge des Verstärkers 304 von der Induktorspule 322 ab und schließt den Differentialeingang des Verstärkers 304 kurz, wenn die Datenempfangseinheit 303 nicht im Empfangsbetrieb ist. Beim Senden von Information von der Datenempfangseinheit 303 zur Datensammeleinheit wird die Induktorspule 322 von einem Treiber 330 gelieferten Datensignalen angesteuert, die von einem Signal COM-XMT-ENABLE\* auf der Leitung 334 freigegeben werden, das vom Mikroprozessor der Datenempfangseinheit 303 geliefert wird. Zu sendende Datensignale werden vom Mikroprozessor der Datenempfangseinheit 303 über die Leitung 331 zugeführt.

Die Induktorspule 300 der Datensammeleinheit 301 wird von einem Datensignal angesteuert, das vom Sendetreiber 340 empfangen wird, gesteuert von Eingabedaten auf der

Leitung 341 und von einem Freigabesignal 342. Im Empfangsbetrieb gibt das Signal MON-RCV-ENABLE auf der Leitung 343 den Verstärker 344 frei, der ein empfangenes Datensignal auf der Leitung 345 dem Mikroprozessor der  
5 Datensammeleinheit 301 zur Verfügung stellt.

Die in Fig. 3 gezeigten Schaltungen dienen zur Übertragung von Daten zwischen zwei Vorrichtungen, ohne daß sie sich in physikalischem Kontakt befinden. Die  
10 beiden Induktorspulen 300 und 322 werden jeweils in operative Nähe zueinander gebracht. Selbstverständlich können bestimmte Komponenten der Schaltung von Fig. 3 weggelassen werden, wenn keine Übertragung in zwei Richtungen gefordert ist.

15 In der bevorzugten Ausführungsform dieser Erfindung ist die Induktorspule als kernlose Drahtspule realisiert. Der Durchmesser der Spule bestimmt wie genau die Sende- und die Empfangsspule zueinander für eine gute Übertragung  
20 ausgerichtet sein müssen. Statt in Form von Drahtspulen können die Induktorspulen auch bahnförmig auf starren oder flexiblen gedruckten Schaltungsplatten realisiert sein.

25 Wie zuvor erläutert, können statt der induktiven Erzeugung elektromagnetischer Impulse oder Signale direkt aus den Datensignalen diese Datensignale dazu dienen, ein Trägersignal zu schalten oder zu modulieren, und das geschaltete oder modulierte Trägersignal wird den  
30 Induktorspulen zugeführt. Die Empfangsschaltung benötigt einen für die gewählte Modulationsart und für die Frequenz geeigneten Demodulator.

In diesem kontaktlosen Datenübertragungssystem kann jedes  
35 geeignete Datenübertragungsprotokoll verwendet werden. Ein Protokoll, das sich als wirksam erwiesen hat,

verwendet Pakete von Impulsdauermodulationsbits, die in Feldern angeordnet sind, wie sie in Fig. 4 gezeigt sind.

Ein Paket besteht aus einem 2 Byte langen Präambelfeld 401, das aus 16 Null-Bytes besteht, um den Byte-Rahmen und die Datenpolarität einzurichten.

Dieser Präambel folgt ein 1 Byte langes Paketkopffeld 402, das aus einem Kopfcode und einer Paketfolgenummer besteht.

Das vierte Byte trägt den Befehlscode 403.

Das fünfte Byte trägt die Datenbytezahl N 404, die die Länge des nachfolgenden Felds in Bytes angibt.

Das Datenfeld 405 hat eine Länge von N Byte, wie sie im vorangehenden Byte angegeben ist. Bei einer Übertragung zur Datensammeleinheit kann dieses Datenfeld 405a eine Anfrage zur Ausführung einer Funktion oder Daten enthalten, die in der Überwachungsvorrichtung zu speichern sind. Bei einer Übertragung von der Sammelvorrichtung enthält das Datenfeld 405b gesammelte Daten.

Die letzten beiden Bytes 406 tragen den EDC-Code (Fehlererfassungscode), der aus den vorangehenden N+3 Bytes berechnet wird.

In dem Kommunikationsprotokoll ist die Datenempfangseinheit 62 (Fig. 2) die Haupteinheit (master) und die Datensammeleinheit, die mit 22 in Fig. 2 dargestellt ist, die untergeordnete Einheit (slave). Die Datenempfangseinheit überträgt ein Befehlspaket, welches anfordert, daß eine definierte Funktion oder Operation vom Prozessor in der Datensammeleinheit auszuführen ist. Die Datensammeleinheit führt dann definierte Funktionen

aus und antwortet mit einem Antwortpaket, das das Ergebnis enthält. Wenn irgendein Paket während der Übertragung unterbrochen wird, wird die Befehls-/Antwortsequenz solange wiederholt, bis sie erfolgreich ist. Die Ausführung einer Funktion kann vom Auftreten eines anderen Ereignisses, wie z.B. eines medizinischen oder zeitlichen Ereignisses, abhängen. Aus diesem Grund werden Inhalte eines Befehlspakets, die Information für eine spätere Ausführung einer Funktion enthalten, in einem lokalen Speicher des Prozessors in der Datensammeleinheit gespeichert.

Fig. 5 ist ein Flußdiagramm der Übertragungsfunktionen der Datenempfangseinheit, das die Initiierung des Informationstransfers zwischen der Datenempfangsvorrichtung und der Datensammelvorrichtung veranschaulicht. Dies zeigt auch ein vorteilhafterweise verwendetes leistungsreduzierendes Merkmal. Man erkennt, daß die Datensammeleinheit so konstruiert sein kann, daß sie während ihrer Datensammelfunktionen nur minimale Leistung aufnimmt. Die Datenübertragung durch eines der hier beschriebenen kontaktlosen Verfahren macht andererseits einen höheren Leistungsverbrauch erforderlich. Da die Datensammelvorrichtung tragbar ist, verringert jegliche Verringerung im Gesamtleistungsverbrauch direkt die Größe ihrer Batterien oder anderer Leistungsquellen. Somit ist es vorteilhaft, wenn die Schaltung in zwei Betriebsarten arbeiten kann - eine erste Betriebsart mit geringem Leistungsverbrauch und geringer Geschwindigkeit, die während des Datensammelns verwendet wird ("Sleep"-Betriebsart) und eine zweite Betriebsart mit höherem Leistungsverbrauch, die während der Datenübertragung verwendet wird ("Awake"-Betriebsart).

In dem in Fig. 5 dargestellten Protokoll bestimmt nach dem Start 501 des Übertragungsvorgangs die Datenempfangseinheit, ob die Datensammeleinheit in der langsamen

Betriebsart (Sleep-Betriebsart) ist, Schritt 502. Die Datensammeleinheit nimmt etwa 900 ms nach einer Übertragung zur Datenempfangseinheit die Betriebsart mit kleiner Geschwindigkeit (Sleep-Betriebsart) an. Um die  
5 Datensammeleinheit in die schnelle Betriebsart umzuschalten gibt die Datenempfangseinheit eine vorbestimmte Anzahl von Bytes mit Nullen aus, die als Anruf zum Aufwecken dienen, Schritt 503. Ein Befehlspaket mit einem in Fig. 4 gezeigten Aufbau wird in Schritt 504  
10 ausgegeben.

Die Datensammeleinheit reagiert auf den Befehl. Wenn die Reaktion als gültig erkannt wird, Schritt 505, wird der Befehlspaketfolgezähler für die nächste Übertragung eines  
15 Befehlspakets weitergezählt, Schritt 506, und der Übertragungszyklus ist beendet, Schritt 507.

Wenn die empfangene Antwort als ungültig erkannt wird (Schritt 505), wird der Wiederholungszähler weitergezählt  
20 (Schritt 508). Wenn weniger als sechs neue Versuche gemacht wurden, wird der Befehlszyklus wiederholt (Schritt 509), ansonsten endet der Befehlszyklus mit einem Fehlerkennzeichen, Schritt 510.

25 Fig. 6 ist ein Empfangsflußdiagramm, das ein Übertragungsprotokoll der Überwachung einer Paketübertragung seitens der Datensammeleinheit veranschaulicht.

Der Prozessor der Datensammeleinheit läuft mit geringer  
30 Geschwindigkeit in einem Schleifenzustand 601, in dem er die Ereignisschalter und das Empfangssignal von der Induktorspule überwacht. Ereignisse werden in dieser langsamen Betriebsart im Speicher aufgezeichnet. Nach Erkennen eines Empfangssignals 602 schaltet der Prozessor  
35 in die schnelle Betriebsart 603.

Nach dem Eintritt in die schnelle Betriebsart wird der Aktivitätszähler auf maximalen Wert gesetzt. Dann wartet der Prozessor auf den Empfang eines Signals, 604. Wenn der Aktivitätszähler ausgezählt hat (Schritt 605) und  
5 kein Paketstart erfaßt wurde, Schritt 618, inkrementiert der Prozessor den abgebrochenen Kommunikationszähler 620 und kehrt zum Wartezustand 601 zurück. Falls er einen Paketstart erkannt hat, kehrt der Prozessor direkt zum Wartezustand 601 zurück. Nach Empfang der Präambel und  
10 der Kopfbytes, die den Start eines Pakets 607 angeben, wird die empfangene Paketinformation geprüft und verifiziert, Schritte 608 und 609. Nach der Erkenntnis, daß ein Paket strukturell ungültig ist, wird der Zähler für die ungültigen Pakete inkrementiert, Schritt 610, und  
15 der Prozessor wartet auf das nächste Paket in der Schleife 604, 605 und 607.

Ein verifiziertes Paket sorgt für das Inkrementieren eines Zählers 611 für gültige Pakete. Die gewünschte  
20 Funktion wird ausgeführt, Schritt 619, der Antwortcode übertragen, Schritt 614 und der Aktivitätszähler auf den Maximalwert gesetzt. Danach tritt der Prozessor wieder in die Warteschleife und wartet auf das nächste Paket in der Schleife 604, 605 und 607.

25 Das Kommunikationssystem kann mit einem Empfänger für Signale eines Anrufsystems (Pager-System) ausgestattet sein. Diese Anrufsignale können Alarmsignale enthalten, die die Erzeugung optischer, akustischer oder anderer  
30 Alarmsignale für den Anwender der Datensammeleinheit steuern.

In einer anderen Systemvariante dieser Erfindung können die Alarmfunktionen für den Anwender, wenn vorhanden, in  
35 einem vom Patienten bemerkbaren, von der Datensammeleinheit getrennten Gerät liegen. In dieser Variante bemerkt der Anwender einen Alarm und zeichnet in Reaktion



darauf ein medizinisches Ereignis auf. Der Alarm kann durch kontaktlose Datenübertragung zwischen dem alarmierenden Gerät und der Datensammeleinheit zurückgesetzt werden, die das Medikamenteneinnahmeereignis bemerkt hat, oder durch eine Datenverwendungseinheit der gleichen Art, wie sie oben für die Kommunikation zwischen einer Datensammeleinheit und einer Datenempfangseinheit beschrieben wurde. Außerdem kann das Alarmgerät aus der Ferne von einem zentralisierten System getriggert und zurückgesetzt werden, wie z.B. unter Verwendung eines zuvor beschriebenen Anrufsystems (Pager-System), das einen direkten Verbindungsweg von einer für die Gesundheitsfürsorge zuständigen Fachkraft zum Anwender herstellt. In einer anderen Variante enthält die Datensammeleinheit eine Schaltung, die die ihr übertragene Energie durch getrennte Induktorspulen oder die gleichen zum Senden von Daten zwischen der Datenempfangs- und der Datensammeleinheit verwendeten Induktorspulen umsetzt, und die Energieübertragung kann unabhängig von der Datenübertragung oder gleichzeitig mit der Datenübertragung zwischen den beiden Einheiten stattfinden. Die übertragene Energie kann in der Datensammeleinheit, wie z.B. in einer wiederaufladbaren Batterie oder einem Kondensator, gespeichert werden. Die Energieübertragung kann mit einer deutlich von dem zur Datenübertragung von der Datenempfangseinheit zur Datensammeleinheit verwendeten Frequenzband getrennten Frequenz ausgeführt werden. Der zur Umsetzung der gesendeten und empfangenen Energie in eine Gleichspannung, die sich zum Speichern in der Datensammeleinheit eignet, verwendete Energiewandler kann eine Entaktivierschaltung enthalten, die die Energieumsetzung entaktiviert, wenn Daten von der Datensammeleinheit zur Datenempfangseinheit übertragen werden.

35

Falls separate Induktorspulen zur Übertragung von Daten und Energie verwendet werden, kann die Anordnung der

b iden Induktorspulensätze so sein, daß sie Interferenzen zwischen der Energieübertragung und der Datenübertragung vermeidet.

- 5 Wenn eine zweite Leistungsversorgung enthalten ist, die durch drahtlose Energieübertragung wiederaufladbar ist, wird eine Trennung der leistungsverbrauchenden Übertragungsoperation von der mit geringem Leistungsverbrauch behafteten Datensammeloperation erreicht. Die auf diese
- 10 Weise übertragene Energie kann über kurze Zeitdauer hinweg für Übertragungsfunktionen gespeichert werden. Eine Energieübertragung kann unmittelbar vor einer in Aussicht stehenden Datenübertragung erfolgen. Die Trennung der Leistungsversorgungen für die Datensammel-
- 15 und die Übertragungsvorgänge ermöglicht die Verwendung kleinerer Batterien. In einer solchen Anwendung wird die Hauptstromversorgung der Datensammeleinheit ausschließlich zum Datensammeln und für Alarmfunktionen verwendet.

ANSPRÜCHE

1. Digitales Datenkommunikationssystem (10), das  
5 aufweist:  
eine tragbare Datensammeleinheit (20), die digitale  
Daten sammelt, speichert und überträgt, die sich auf das  
Auftreten von Einnahme-Ereignissen verordneter Arznei-  
mittel beziehen, wobei die Datensammeleinheit (20)  
10 aufweist:  
ein erstes Gehäuse (114);  
eine Einrichtung (102), die die Digitaldaten  
sammelt, die sich auf das Auftreten der Einnahme-  
Ereignisse und Zeiten der Ereignisse beziehen;  
15 einen Speicher (106), der die gesammelten  
Digitaldaten speichert; und  
eine Einrichtung (102), die die gesammelten  
Digitaldaten aus dem Speicher wieder auffindet und aus  
den wieder aufgefundenen Daten ein erstes elektrisches  
20 Signal erzeugt; und  
eine Datenempfangseinheit (60), die eine Einrichtung  
enthält, die eine digitale Datenverbindung zwischen der  
tragbaren Datensammeleinheit (20) und der Datenempfangs-  
einheit (60) herstellen kann, wobei die Datenempfangs-  
25 einheit (60) aufweist:  
ein zweites Gehäuse (132) und  
eine Einrichtung (138), die erste von der  
Datensammeleinheit (20) empfangene Digitaldaten dazu  
verwendet, das Auftreten der Einnahme-Ereignisse  
30 abzuschätzen; dadurch gekennzeichnet, daß  
das digitale Datenkommunikationssystem kontaktlos  
ist;  
die Datensammeleinheit (20) eine erste Induktions-  
spule (112) aufweist, die sich im ersten Gehäuse (114)  
35 befindet und mit der Wiederauffindungseinrichtung (102)

verbunden ist und die das erste elektrische Signal in ein erstes elektromagnetisches Signal umsetzt; und

die Datenempfangseinheit (60) eine zweite Induktionsspule (134) aufweist, die sich im zweiten Gehäuse (132) befindet und zum Erfassen des ersten elektromagnetischen Signals positioniert ist, wenn sich  
5 die Datensammeleinheit (20) in Betriebsnähe zur Datenempfangseinheit (60) befindet und die das erfaßte erste elektromagnetische Signal in ein zweites  
10 elektrisches Signal umsetzt; und

eine Einrichtung (136), die das zweite elektrische Signal in das erste empfangene Digitalsignal umsetzt.

2. System nach Anspruch 1, bei dem die erste  
15 Induktionsspule (112) hinter einem Teil des ersten Gehäuses (114) liegt, der eine im wesentlichen flache Oberfläche hat, und die zweite Induktionsspule (134) hinter einem Teil des zweiten Gehäuses (132) liegt, der eine im wesentlichen flache Oberfläche hat.

20

3. System nach Anspruch 1 oder 2, das für eine bidirektionale Kommunikation zwischen der Datensammeleinheit (22) und der Datenempfangseinheit (62) eingerichtet ist; wobei

25 die Datenempfangseinheit (62) außerdem eine Einrichtung aufweist, die ein drittes elektrisches Signal der zweiten Induktionsspule (234) zuleitet, um ein zweites elektromagnetisches Signal in der zweiten Induktionsspule (234) zu erzeugen, das zweite elektromagnetische Signal durch die erste Induktionsspule (212)  
30 erfaßt werden kann, wenn die Datensammeleinheit (22) und die Datenempfangseinheit (62) sich in operativer Nähe zueinander befinden, so daß die erste Induktionsspule (212) als eine Einrichtung zur Umsetzung des zweiten elektromagnetischen Signals in ein viertes elektrisches  
35 Signal dient; und

die Datensammeleinheit (22) außerdem eine Einrichtung aufweist, die das vierte elektrische Signal verwendet.

5 4. System nach Anspruch 1 oder 2, das für eine bidirektionale Kommunikation zwischen der Datensammleinheit und der Datenempfangseinheit eingerichtet ist; wobei

die Datenempfangseinheit (62) außerdem eine Quelle  
10 für digitale Information, eine Einrichtung, die aus der digitalen Information ein drittes elektrisches Signal erzeugt, eine Einrichtung, die das dritte elektrische Signal der zweiten Induktionsspule zuführt, um ein zweites elektromagnetisches Signal in der zweiten  
15 Induktionsspule (234) zu erzeugen, das zweite elektromagnetische Signal von der ersten Induktionsspule (212) erfaßbar ist, wenn die Datensammeleinheit (22) und die Datenempfangseinheit (62) sich in operativer Nähe zueinander befinden, so daß die erste Induktionsspule  
20 (212) als eine Einrichtung zur Umsetzung des zweiten elektromagnetischen Signals in ein viertes elektrisches Signal dient, und

die Datensammeleinheit (22) außerdem eine das vierte elektrische Signal in empfangene Digitalinformation  
25 umsetzende Einrichtung und eine Einrichtung aufweist, die die empfangene digitale Information verwendet, wobei diese verwendende Einrichtung vorzugsweise Speichermittel zum Speichern der empfangenen Digitalinformation aufweist.

30

5. System nach Anspruch 4, bei dem die Datensammeleinheit außerdem eine Einrichtung zur Verarbeitung der gesammelten digitalen Daten und eine Einrichtung aufweist, die die Verarbeitungseinrichtung  
35 steuert und die empfangene Digitalinformation verwendet.

6. System nach Anspruch 4, bei dem die empfangene Digitalinformation Steuerinformation zur Ausführung von

Operationen mit den digitalen Ereignisdaten und digitalen Zeitdaten enthält und die Einrichtung, die die empfangene Digitalinformation verwendet, eine Einrichtung aufweist, die die genannten Operationen mit den digitalen Ereignisdaten oder digitalen Zeitdaten, gesteuert von der Steuerinformation ausführt.

7. System nach Anspruch 4, 5 oder 6, bei dem die tragbare Datensammeleinheit (22) eine Einrichtung aufweist, die in einer langsamen Datensammelbetriebsart und einer schnellen Kommunikationsbetriebsart arbeitet.

8. System nach Anspruch 7, bei dem die Datensammeleinheit (22) eine Einrichtung enthält, die das vierte elektrische Signal überwacht und das Auftreten eines Signalstroms darin erfaßt und die Datensammeleinheit (22) von ihrer langsamen Betriebsart in ihre schnelle Betriebsart umschaltet, wenn der Signalstrom erfaßt wird, und außerdem optionell eine Zeitgeber-einrichtung enthält, die die Datensammeleinheit (22) von ihrer schnellen Betriebsart in ihre langsame Betriebsart umschaltet.

9. System nach einem der Ansprüche 4 bis 8, bei dem das dritte elektrische Signal, das der zweiten Induktionsspule (234) der Datenempfangseinheit (62) für die Übertragung zur Datensammeleinheit (22) zugeführt wird, Informationspakete darstellt, die Befehlsdaten variabler Länge und eine Vielzahl von Daten fester Länge enthalten.

10. System nach Anspruch 9, bei dem sukzessiv übertragene Informationspakete innerhalb ihrer Daten fester Länge Daten zum Prüfen der Gültigkeit der Informationspakete enthalten und bei dem die Datensammeleinheit (22) eine Einrichtung enthält, die die Gültigkeit der Pakete unter Verwendung der Daten fester Länge ermittelt.

11. System nach Anspruch 1 oder 2, bei dem das erste elektrische Signal, welches der ersten Induktionsspule (212) der Datensammeleinheit (22) für die Übertragung zur Datenempfangseinheit (62) eingespeist wird, Datenpakete enthält, die digitale Ereignisdaten variabler Länge und eine Vielzahl von Daten fester Länge enthalten.

12. System nach Anspruch 1 oder 2, bei dem die Datensammeleinheit (22) zusätzlich eine Einrichtung aufweist, die aus induktiv übertragener elektrischer Energie Speiseleistung für die Datensammeleinheit empfängt.

13. System nach Anspruch 12, bei dem die die Speiseleistung für die Datensammeleinheit durch induktiv übertragene elektrische Energie empfangende Einrichtung entweder die erste Induktionsspule (212) oder eine von der für die Übertragung der Daten zwischen der Datensammeleinheit (22) und der Datenempfangseinheit (62) verwendeten Datenübertragungseinrichtung separate Sendeleistungsspule umfassen kann.

14. System nach Anspruch 12 oder 13, bei dem die Datenempfangseinheit (62) außerdem eine Einrichtung enthält zur induktiven Übertragung elektrischer Energie für die Speiseleistung der Datensammeleinheit.

15. System nach Anspruch 14, bei dem die Einrichtung, die induktiv die Speiseleistung für die Datensammeleinheit überträgt, die zweite Induktionsspule (234) oder eine von der zweiten Induktionsspule (234) getrennte Induktionsspule aufweist.

16. System nach Anspruch 12, bei dem die Datenempfangseinheit (62) weiterhin aufweist:  
eine Treibereinrichtung, die mit der zweiten Induktionsspule (234) zur Erzeugung einer Energie

übertragenden elektromagnetischen Feldes verbindbar ist;  
wobei

die Datensammeleinheit (22) eine Datensammel-  
betriebsart und eine Kommunikationsbetriebsart hat;

5 die erste Induktionsspule (212) in der Datensammel-  
einheit (22) das Energie übertragende elektromagnetische  
Feld empfängt, wenn sich die Datensammeleinheit (22) und  
die Datenempfangseinheit (62) in operativer Nähe  
zueinander befinden, wenn die erste Induktionsspule (212)  
10 ein elektrisches Energieträgersignal erzeugt, das von dem  
empfangenen, Energie übertragenden elektromagnetischen  
Feld abgeleitet ist;

die Datensammeleinheit (22) weiterhin eine erste  
Leistungsversorgungseinrichtung aufweist, um die  
15 Datensammeleinheit (22) in ihrer Datensammelbetriebsart  
zu betreiben; wobei

eine zweite Leistungsversorgungseinrichtung mit der  
ersten Induktionsspule (212) verbunden ist, um das  
elektrische Energieträgersignal zu empfangen und die so  
20 empfangene elektrische Energie zur Verwendung während der  
Kommunikationsbetriebsart zu speichern; eine Einrichtung  
die Datensammeleinheit (22) in ihrer Kommunikations-  
betriebsart während der Datenverbindung von der  
Datensammeleinheit (22) zur Datenempfangseinheit (62)  
25 betreibt; und

eine Einrichtung, die die Kommunikationsbetriebsart  
aktiviert.

17. System nach Anspruch 12, bei dem die Daten-  
30 sammeleinheit (22) eine Einrichtung, die in einer Daten-  
sammelbetriebsart, einer Datenkommunikationsbetriebsart  
und in einer elektrische Energie empfangenden Betriebsart  
funktioniert, außerdem eine Einrichtung, die simultan  
oder seriell im Datenkommunikationsbetrieb und im  
35 elektrische Energie empfangenden Betrieb funktioniert und  
eine Einrichtung, bevorzugt eine wiederaufladbare  
Batterie und einen Kondensator zur Speicherung der so  
empfangenen elektrischen Energie hat.



18. System nach Anspruch 17, bei dem die erste Induktionsspule (212) auch die Funktion einer Einrichtung zum induktiven Empfang der Speiseleistung für die Datensammeleinheit hat, und die Datensammeleinheit (22) außerdem eine Signaltrenneinrichtung zum Separieren von Datensignalen und Energieträgersignalen aufweist.

19. System nach Anspruch 1 oder 2, bei dem die Datensammeleinheit (22) eine Datensammelbetriebsart und eine Kommunikationsbetriebsart hat; und

die Datenempfangseinheit (62) eine Kommunikations- und eine Energieübertragungsbetriebsart hat;

die Datenempfangseinheit (62) außerdem eine Leistungssendespule enthält; und

eine Einrichtung, die in der Kommunikationsbetriebsart während des Datentransfers zwischen der Datenempfangseinheit (62) und der Datensammeleinheit (22) und in dem Energieübertragungsmodus arbeitet;

eine Leistungsempfangsspule;

eine erste Leistungsversorgungseinrichtung, die die Datensammeleinheit (22) in der Datensammelbetriebsart betreibt;

eine Einrichtung, die die erste Induktionsspule (212) während der Datenkommunikation von der Datensammeleinheit (22) zur Datenempfangseinheit (62) ansteuert;

eine zweite Leistungsversorgungseinrichtung, die mit der Leistungsempfangsspule verbunden ist, um elektromagnetische Energiesignale zu empfangen und die so empfangene Energie zur Verwendung während der Datenkommunikationsbetriebsart zu speichern; und

eine Einrichtung, die diese Kommunikationsbetriebsart aktiviert, vorgesehen sind.

35

20. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem die Induktionsspulen (212, 234) bestehen können aus: einem Ferritkerninduktor; einem Induktor in Form einer

gedruckten Schaltung; einem Induktor in Form einer gedruckten flexiblen Schaltung oder in Form einer kernlosen Drahtspule.

- 5 21. System nach Anspruch 12, bei dem die Datenempfangseinheit (62) weiterhin eine Ansteuereinrichtung aufweist, die mit der Leistungssendeinduktionsspule zur Erzeugung eines Energie übertragenden elektromagnetischen Felds verbindbar ist;
- 10 die Datensammeleinheit (22) eine Datensammelbetriebsart und eine Kommunikationsbetriebsart hat;
- die erste Induktionsspule (212) in der Datensammeleinheit (22) das Energie übertragende elektromagnetische Feld empfängt, wenn die elektromagnetische Sammeleinheit
- 15 und die Datenempfangseinheit in operativer Nähe zueinander sind, wobei die erste Induktionsspule (212) ein elektrisches Energieträgersignal erzeugt, das von der durch das übertragene elektromagnetische Feld empfangenen Energie abgeleitet ist;
- 20 die Datensammeleinheit (22) weiterhin aufweist:
- eine erste Leistungsversorgungseinrichtung zum Betrieb der Datensammeleinheit (22) in der Datensammelbetriebsart;
- eine zweite Leistungsversorgungseinrichtung, die mit
- 25 der Leistungsempfangsinduktionsspule zum Empfang des elektrischen Energieträgersignals verbunden ist und die so empfangene elektrische Energie zur Verwendung während der Kommunikationsbetriebsart speichert;
- eine Einrichtung, die die Datensammeleinheit in
- 30 ihrer Kommunikationsbetriebsart während der Datenkommunikation von der Datensammeleinheit (22) zur Datenempfangseinheit (62) betreibt; und
- eine Einrichtung, die die Kommunikationsbetriebsart aktiviert.
- 35
22. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem die Umsetzungseinrichtung in der Datenempfangseinheit (62) eine Einrichtung zur Erzeugung eines elektrischen

Schwellwerts aufweist, die bevorzugt eine Einrichtung enthält, die den Schwellwert abhängig vom zweiten elektrischen Signal einstellt und einen ersten Binärzustand denjenigen Teilen des zweiten elektrischen Signals, die unterhalb des Schwellwerts bleiben und einen zweiten Binärzustand den Teilen des zweiten elektrischen Signals zuordnet, die den Schwellwert überschreiten.

23. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem die Einrichtung, die das erste empfangene Digitalsignal verwendet, wenigstens eine der folgenden Einrichtungen enthält: eine Einrichtung zur Anzeige der empfangenen Digitaldaten; eine Einrichtung zum Drucken der ersten empfangenen Digitaldaten; eine Einrichtung zum Speichern der ersten empfangenen Digitaldaten; eine Einrichtung zum Analysieren der ersten empfangenen Digitaldaten und eine Einrichtung zur Behandlung der ersten empfangenen Daten.

24. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, das außerdem eine separate Einrichtung zur Verarbeitung des ersten empfangenen Digitalsignals aufweist und bei dem die Einrichtung, die die ersten empfangenen Digitaldaten verwendet, eine Einrichtung aufweist, die diese ersten empfangenen Digitaldaten an die separate Verarbeitungseinrichtung sendet.

25. Verfahren zur Datenkommunikation zwischen einer ein Arzneimittel-einnahme-Ereignis überwachenden Einheit (20), die Digitalsignale erzeugen und speichern kann, die sich auf die Zeiten beziehen, an denen Einnahme-Ereignisse stattfinden und einer Datenempfangseinheit (60), die die von der Einnahme-Ereignisüberwachungseinheit (20) gesammelten Digitaldaten verwenden kann, wobei das Verfahren folgende Schritte enthält:

Erzeugung der sich auf die Einnahme-Ereignisse und die Zeiten, an denen sie auftreten, beziehenden Digitaldaten;

Speichern der Digitaldaten in einem Speicher in der  
Einnahme-Ereignisüberwachungseinheit (20);

Wiederauffinden der Digitaldaten aus dem Speicher;

Empfangen der Digitaldaten in der Datenempfangs-  
5 einheit (60); und

Verwenden der empfangenen Digitaldaten in der  
Datenempfangseinheit (60); dadurch gekennzeichnet, daß

das Verfahren für eine kontaktlose Datenübertragung  
eingerrichtet ist und folgende weitere Schritte aufweist:

10 Umsetzen der Digitaldaten in ein elektromagnetisches  
Signal unter Verwendung einer in der Einnahme-Ereignis-  
überwachungseinheit (20) vorhandenen ersten Induktions-  
spule (112);

Empfangen des elektromagnetischen Signals unter  
15 Verwendung einer zweiten Induktionsspule (134), die in  
der Datenempfangseinheit (60) liegt, wobei die erste  
Induktionsspule (112) und die zweite Induktionsspule  
(134) in ihren jeweiligen Einheiten so positioniert sind,  
daß, wenn diese Einheiten (20, 60) in operativer Nähe  
20 zueinander plazierte sind, die zweite Induktionsspule  
(134) das elektromagnetische Signal von der ersten  
Induktionsspule (112) erfaßt;

Umsetzen des elektromagnetischen Signals in ein  
elektrisches Signal in der zweiten Induktionsspule (134);  
25 und

Umsetzen des elektrischen Signals in die empfangenen  
Digitaldaten.

26. Verfahren nach Anspruch 25, bei dem zwischen der  
30 Einnahme-Ereignisüberwachungseinheit (22) und der  
Datenempfangseinheit (62) eine bidirektionale kontaktlose  
Datenkommunikation stattfindet und das Verfahren  
weiterhin folgende Schritte enthält:

Erzeugung digitaler Information in der  
35 Datenempfangseinheit (62), die zur Einnahme-Ereignis-  
überwachungseinheit (22) zu senden ist;

18.09.97

Umsetzen der Digitalinformation in ein zweites elektromagnetisches Signal unter Verwendung der zweiten Induktionsspule (234),

5 Empfangen des zweiten elektromagnetischen Signals in der ersten Induktionsspule (212) und

Umsetzen des zweiten elektromagnetischen Signals in der ersten Induktionsspule (212) in empfangene Digitalinformation; und

10 Verwenden der empfangenen Digitalinformation in der Einnahme-Ereignisüberwachungseinheit (22).

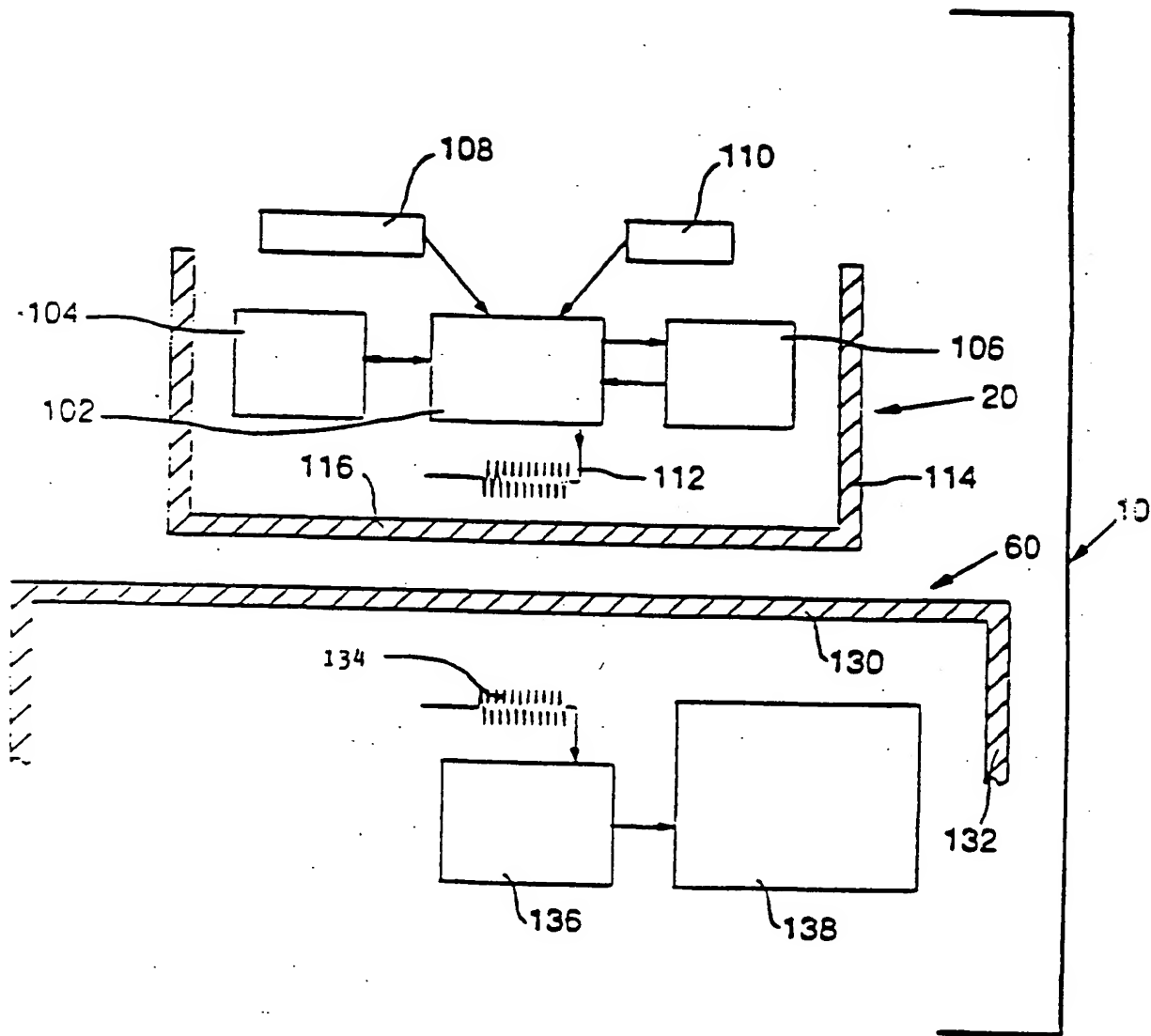


FIG. 1



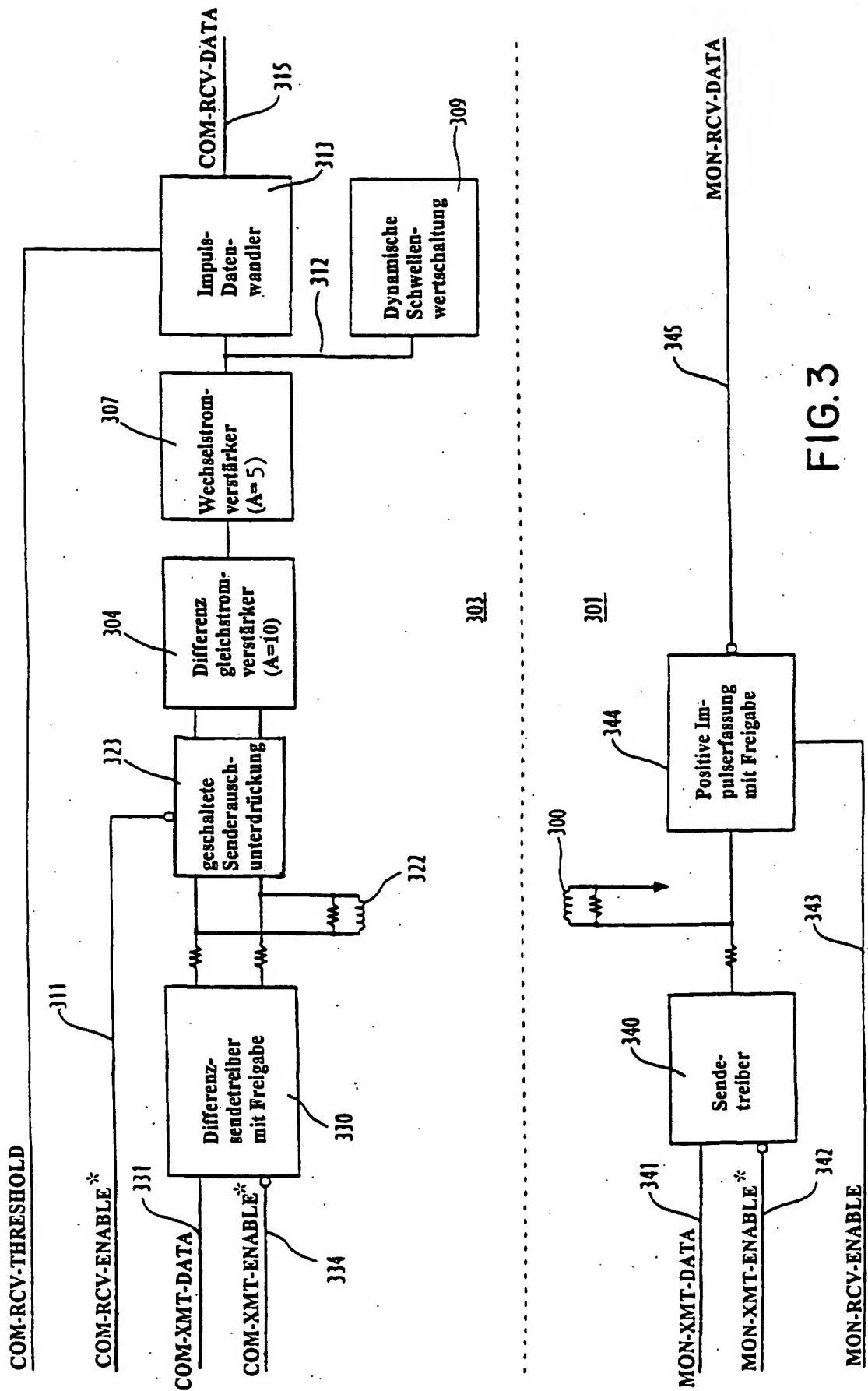


FIG. 3



18.09.97

4/7

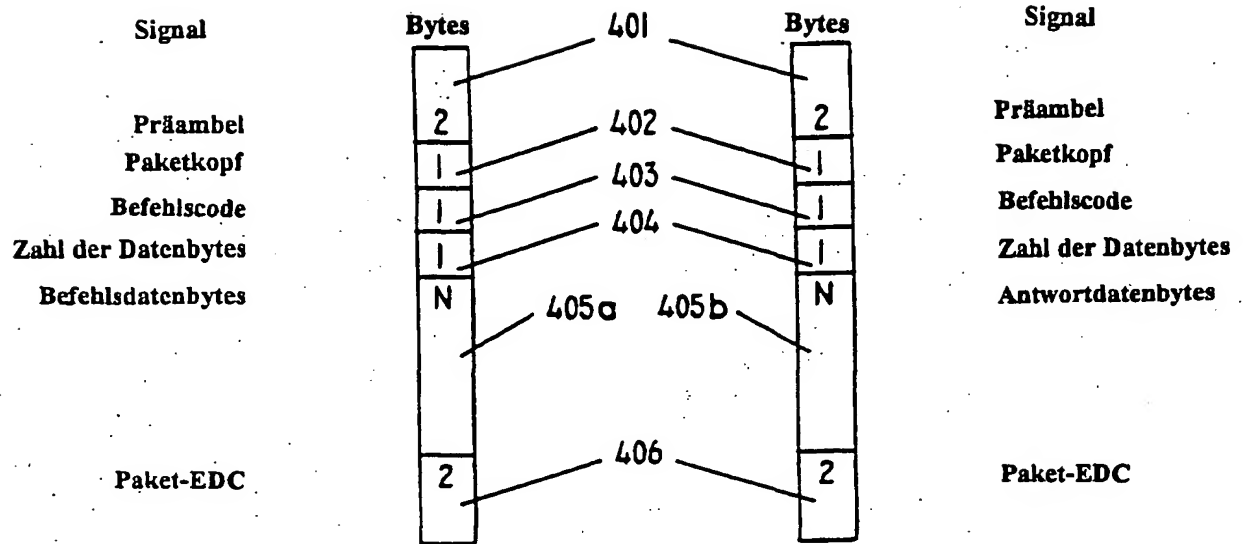


FIG. 4

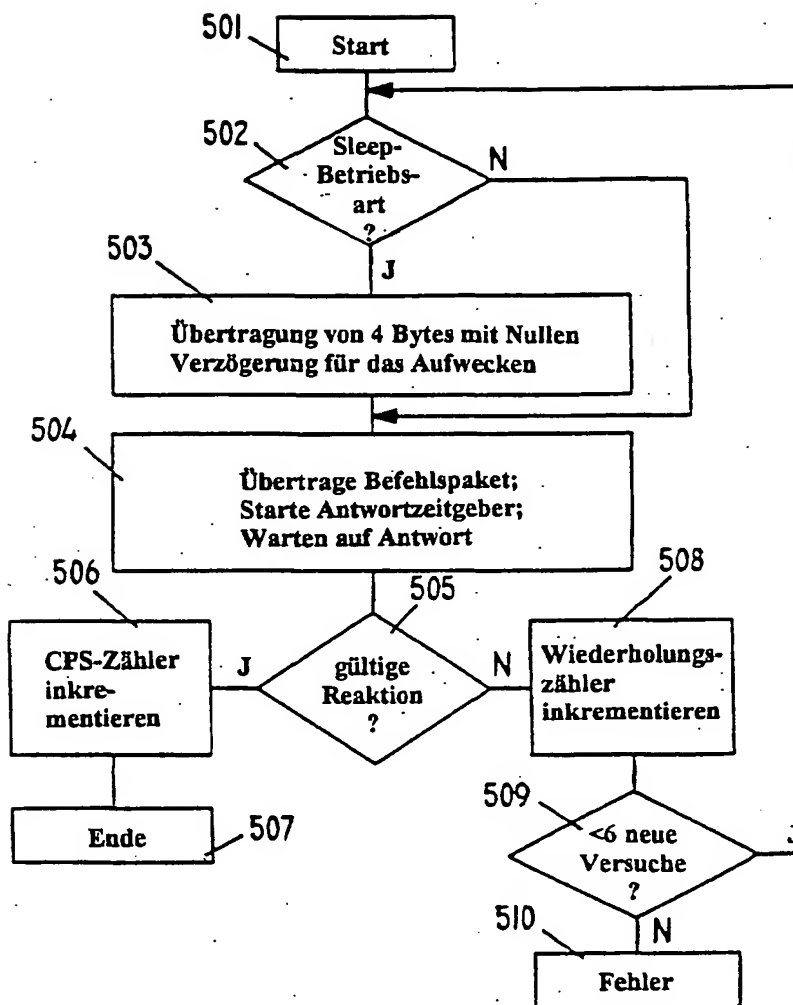


FIG. 5

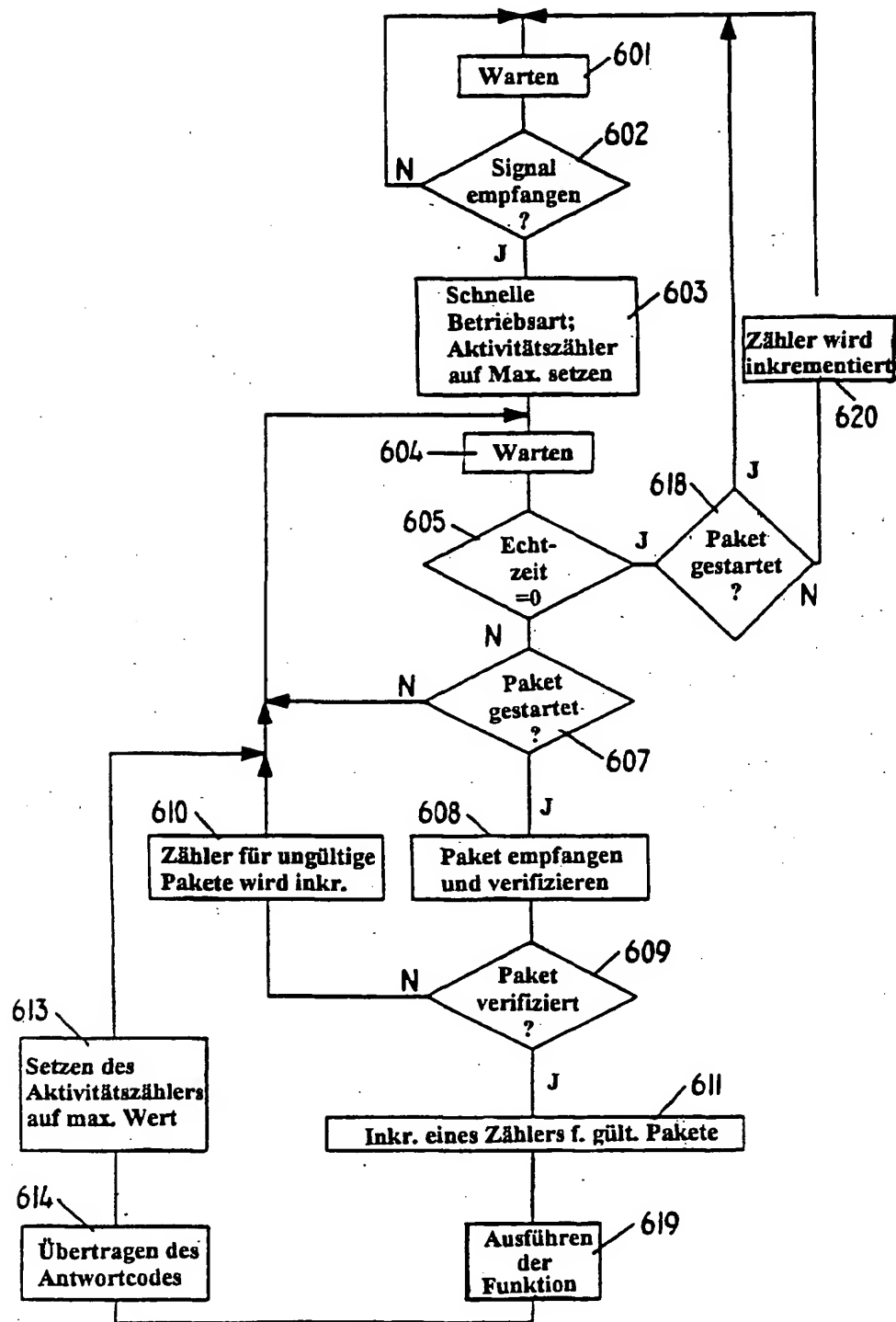


FIG. 6

18.09.97

7/7

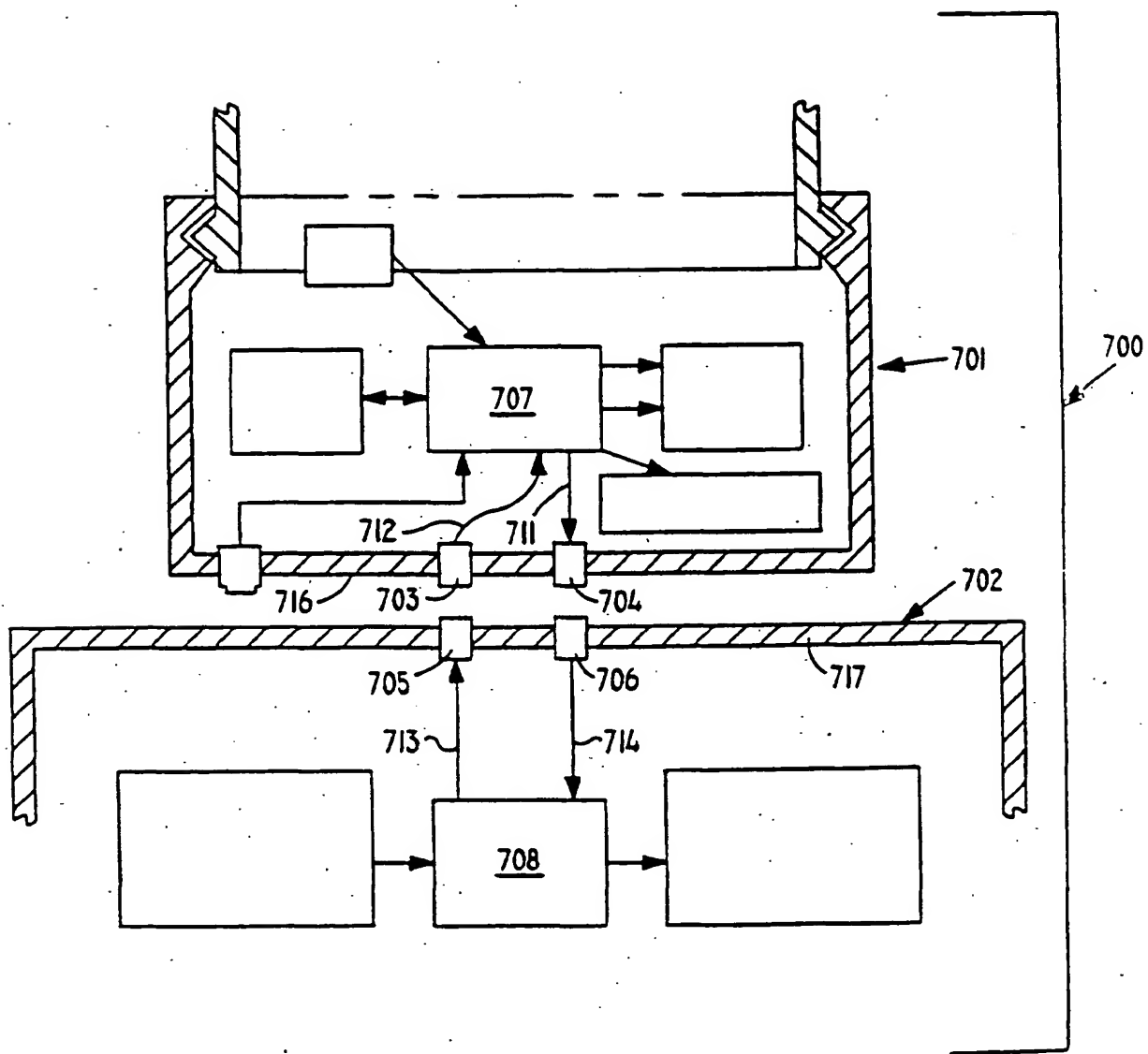


FIG. 7